

GEOGRAFÍA DE LA VEGETACIÓN DE LAS COLADAS DOMÁTICAS DEL ATRIO DE LAS CAÑADAS DEL TEIDE (TENERIFE. I. CANARIAS)

M^a Eugenia Arozena Concepción
Esther Beltrán Yanes

Fecha de Recepción: 10 de Abril de 2006
Fecha de Aceptación: 23 de Junio de 2006

Departamento de Geografía
Facultad de Geografía e Historia
Campus de Guajara, s/n
La Laguna - 38071
Santa Cruz de Tenerife
Tfno.: 922317747 - Fax: 922317723
mearozco@ull.es
estyanes@ull.es

RESUMEN

El principal condicionante de la geografía del matorral del Parque Nacional del Teide es la geomorfología, y los rasgos de las coladas domáticas del atrio oriental de Las Cañadas constituyen un magnífico ejemplo de esta relación. La estructura morfológica de estas corrientes lávicas es variable y determina diferentes tipos de microtopografías y distintas granulometrías superficiales que dificultan o favorecen, según los casos, la colonización vegetal y siempre condicionan las características del matorral. El resultado es un complejo mosaico de tipos de vegetación diferenciados por su nivel de continuidad, su grado de recubrimiento, su composición florística y la importancia relativa de los taxones mejor representados.

Palabras Clave:

Matorral de cumbre, colonización vegetal, coladas domáticas, depósitos subplinianos, Parque Nacional del Teide, Tenerife, Islas Canarias.

ABSTRACT

The main factor of the geography of the Teide National Park scrub is the geomorphology and the features of the oriental atrium domes lava flows of Las Cañadas constitute a magnificent example of this relationship. The morphologic structure of these lava flows is variable and it

determines different microtopography and different superficial grains that hinder or they favours, according to the cases, the plant colonization and always condition the characteristics of the scrub. The result is a complex mosaic of vegetation types differed by its level of continuity, its covering degree, its plant composition and the relative importance of the represented better taxons.

Key words:

Sumit scrub, plant colonization, domes lava flows, subplinian fall deposits, Teide National Park, Tenerife, Canary Islands.

LA RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN Y LAS FORMAS DE RELIEVE DEL TEIDE

Aunque desde el punto de vista florístico el Parque Nacional del Teide tiene un gran interés por su elevada proporción de endemismos regionales, insulares y locales, la vegetación que vive en él tiene un protagonismo relativo frente a la rotunda contribución de las formas volcánicas a la fisonomía de este espacio. Las formas de vida vegetal responden al estrés térmico e hídrico derivado de las características climáticas del alto Tenerife con una fisonomía predominantemente arbustiva, que sólo matiza la apariencia de este territorio y no enmascara su morfología. En conjunto, es un matorral característico de la alta montaña mediterránea, pero incorpora elementos de gran originalidad fisonómica, como las especies del género *Echium*, que evocan la imagen de la vegetación de los pisos más elevados de la montaña tropical, indicando el carácter geográfico de transición latitudinal de esta alta montaña situada en el Atlántico.

En pocos lugares del mundo el relieve volcánico ofrece la cantidad de matices, materia-

les formas y estructuras en relación con su extensión como en el Parque Nacional del Teide. La diversidad de elementos geomorfológicos es palpable a pequeña escala, con la definición de los grandes conjuntos volcánicos que arman el área cimera de la isla -el antiguo edificio de Las Cañadas, el Atrio, correspondiente a la base de la caldera volcánica, y el estratovolcán gemelo del Teide-Pico Viejo-, y a gran escala, donde a toda una serie de elementos volcánicos (agujas, domos, conos, cráteres, campos de pómez, coladas en bloques, cordadas, en planchas, tubos, jameos, túmulos, canales lávicos, etc.) hay que unir las derivadas de su desmantelamiento (torrentes, llanos endorreicos, abanicos aluviales).

El matorral no resta protagonismo a estas formas sino que, al contrario, a través de sus diferentes grados de continuidad y recubrimiento, así como de sus variadas combinaciones de especies florísticas, pone énfasis en los rasgos geomorfológicos, resaltando y ayudando a definir la geografía de las formas de relieve. Únicamente durante la floración primaveral, la cubierta vegetal deja de ser una discontinua veladura verde y adquiere una mayor relevancia fisonómica.

Las especies florísticas más habituales son *Spartocytisus supranubius*, *Pterocephalus lasiospermus*, *Descurainia bourgaeana*, *Adenocarpus viscosus*, *Erysimum scoparium*, *Argyranthemum teneriffae*, *Echium wildpretii*, *E. auberianum*, *Nepeta teydea*, *Scrophularia glabrata*, *Cheirolophus teydis*, *Carlina salicifolia*, *Tolpis webbii*, *Andryala pinnatifida*, *Viola cheiranthifolia*, *Pimpinella cumbrae*, *Ferula linkii*, *Micromeria* sp., *Lotus* sp. y *Sideritis* sp. Diferentes combinaciones de algunas de ellas caracterizan formas, ambientes y lugares concretos, pero por sus propias dimensiones, por su abundancia, por su capacidad de adaptación a variadas situaciones ecológicas o bien por su originalidad morfológica y cromática, las que tienen una mayor impronta paisajística son la retama (*Spartocytisus supranubius*), la hierba pajonera (*Descurainia bourgaeana*), el rosalillo de cumbre (*Pterocephalus lasiospermus*), el codeso (*Adenocarpus viscosus*) y los tajinastes (*Echium wildpretii* y *E. auberianum*).

La gran variedad de formas volcánicas originales o remodeladas por la erosión, con sus diferentes cronologías, las contrastadas masividad, continuidad superficial y fragmentación de las estructuras rocosas, las diferentes situaciones topográficas relativas, los distintos niveles de inclinación del terreno, los desiguales grados de intensidad, actual y pasada, de los procesos torrenciales, periglaciares y de gravedad, ejercen un efecto ecológico tan poderoso que difuminan la influencia directa de las variaciones climáticas locales. Son, por tanto, las formas de relieve las que determinan fundamentalmente la geografía de la vegetación del parque nacional, desde el denso matorral pluriespecífico hasta las paredes rocosas sólo pobladas por ejem-

plares dispersos de cedros (*Juniperus cedrus*), pinos (*Pinus canariensis*) y moralitos (*Rhamnus integrifolia*).

La asociación tan estrecha que hoy se observa entre los componentes morfológico y vegetal del paisaje se ha ido incrementando desde que la declaración de este espacio como parque nacional supuso la supresión del aprovechamiento ganadero. La coincidencia de la visión de los viajeros y científicos de los siglos XIX y XX (Humboldt, 1995; Von Buch, 2004; Fernández Navarro, 1916) respecto a la existencia de una escasísima cubierta vegetal constituida casi exclusivamente por el retamar, así como las referencias al estado de la vegetación en los trabajos botánicos y geográficos de la segunda mitad del S. XX (Martínez de Pison y Quirantes, 1981; Rivas Martínez et al., 1993a; Rivas Martínez et al., 1993b; Wildpret y Martín Osorio, 1996; Martín Ososrio y Widpret, 1999), nos indican que en los últimos 50 años ha tenido lugar una progresiva ocupación biológica, en cuyo proceso se han ido perfilando una gran diversidad de hábitat y de nichos ecológicos que aún no han terminado de definirse fitogeográficamente. Por ello, desde el punto de vista científico El Teide no sólo es un volcán laboratorio, sino que también constituye un modelo excepcional de dinámica del paisaje vegetal de la montaña subtropical en territorio volcánico.

Con esta investigación se ha pretendido establecer el grado de relación que existe hoy entre las múltiples manifestaciones del matorral y las características morfológicas de las coladas domáticas del atrio del Teide. Se trata, por tanto, de un estudio eco-fitogeográfico, realizado a través de un trabajo de

campo basado en una observación detallada de las variaciones espaciales de diversos aspectos fisonómicos y de la composición florística del matorral, con un énfasis particular en los cambios de la importancia relativa de las especies y de la localización de cada una de ellas respecto a las características del sustrato.

LAS FORMAS DE RELIEVE DEL ATRIO ORIENTAL DE LAS CAÑADAS

Como consecuencia de la evolución de las características eruptivas del estratovolcán Teide-Pico Viejo, aparece una fase tardía de extrusión de domos que se emplazan en áreas de debilidad del edificio, como la base, las laderas bajas o los collados. Los domos son extrusiones o intrusiones someras de lava viscosa, que se acumula en o cerca del conducto de emisión, y que pueden dar lugar a estructuras muy variadas, en general de morfología prominente.

Asociado al edificio Teide-Pico Viejo, existe un conjunto de edificios volcánicos periféricos considerados de carácter domático. Estos aparatos emitieron grandes volúmenes de lava de moderado contenido en sílice (traquitas y fonolitas), fluidos viscosos y fríos que, a pesar de estos caracteres, se alejan de su cráter de emisión y suelen presentar una morfología de canales con una vía central de flujo y muros laterales de enfriamiento que pueden llegar a tener decenas de metros de altura (Romero *et al.*, 2006).

Los domos más antiguos del atrio son el Volcán del Depósito y Montaña Majúa, éste

el más reciente de los dos, y se sitúan en la base meridional del volcán y fuera de su falda (Figura 1). Sus coladas se derraman en abanicos masivos y presentan rasgos morfológicos propios de su gran viscosidad y potencia, como los llamativos arcos de empuje y los bordes altos y abruptos. En ambos domos son visibles distintos derrames que se superponen y/o se yuxtaponen, indicando una actividad repetida en el tiempo (Martínez de Pisón y Quirantes, 1981).

Montaña Blanca es un cúmulo domo posterior a los dos anteriores y situado en la falda oriental del Teide. Sus caracteres morfológicos resultan de una sucesión de fases de actividad eruptiva, con un primer momento de desarrollo del domo por crecimiento interno, pero también con derrames de coladas hacia el S, E y N, seguido por otros de actividad subpliniana (Ablay *et al.*, 1995), con obturación y fases explosivas en las que se expulsan gran cantidad de piroclastos pumílicos y, por último, una serie de nuevos derrames y formación de domos menores extruidos desde fisuras sobre el mismo cúmulo-domo principal. Montaña Rajada es coetáneo de M. Blanca, pero anterior a sus últimas erupciones fisurales. El domo propiamente dicho está formado por coladas de lava cortas, muy potentes, anchas y divergentes a partir de la cúpula, que se forman en las primeras fases de su actividad, mientras que los derrames recientes son más largos y adquieren gran amplitud hacia el S y ESE (Romero *et al.*, 2006).

El atrio oriental de Las Cañadas ofrece, por tanto, un paisaje con dominante geomorfológico, eminentemente volcánico y con formas directas, sin apenas retoques por parte

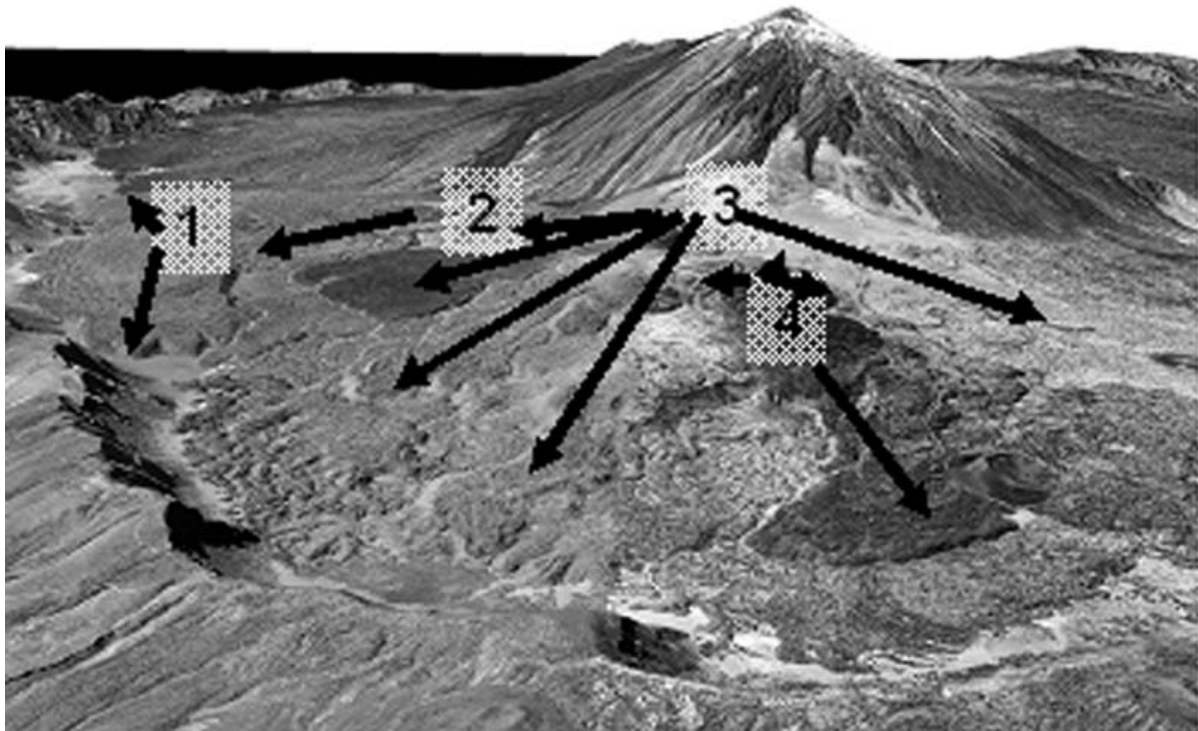


Figura 1.- Localización de los aparatos domáticos del atrio oriental de Las Cañadas y dirección de los principales derrames lávicos. 1. Volcán del depósito; 2. Montaña Majúa; 3. Montaña Blanca; 4. Montaña Rajada.

de los agentes erosivos. Las formas más llamativas son los derrames lávicos, que se digitan o se disponen en abanico al entrar en el atrio y se entrelazan, yuxtaponen y superponen hasta constituir un relieve de aparente disposición caótica, que sólo se pierde cuando se observa desde una cierta distancia. Los tipos morfológicos de los derrames corresponden a coladas en bloques masivos poliédricos, de grandes proporciones, rematados por una costra escoriácea, caótica, fuertemente soldada y separados por grietas de gran tamaño; aparecen también coladas espesas de bloques de menores dimensiones, con formas en pináculo, agujas, o incluso con caracteres esféricos, a veces separados por grietas; existen además coladas con fragmentos escoriáceos o angulosos de menor tamaño, muy semejantes a las coladas aa. Todas estas formas pueden, además,

aparecer configurando por sí solas determinadas unidades lávicas, o disponerse de forma combinada en un solo flujo; encontrarse prácticamente sepultadas bajo espesas capas de depósitos subplinianos de pómez o mostrar un leve recubrimiento por éstos, mostrar canales de drenaje o arcos de empuje, lo que acentúa aún más visualmente la diversidad existente (Romero *et al.*, 2006).

LAS DISTINTAS EXPRESIONES DE LA VEGETACIÓN EN LAS COLADAS DOMÁTICAS

La vegetación de las coladas domáticas tiene una relevancia paisajística escasa, menor que en otros lugares del parque nacional, y para poder apreciar alguna variación espacial la observación ha de ser bastante más cercana que la necesaria para obtener resultados geomorfológicos semejantes. Aun así, los cambios que se pueden observar a ese nivel de detalle son los relativos a la conjunción de los rasgos fisonómicos más elementales: el grado de presencia de cormófitos, su porte, su nivel de recubrimiento y sus características relativas a la continuidad espacial. Por ello para reconocer las pautas del orden espacial de la vegetación de las coladas domáticas del atrio oriental es imprescindible recurrir a un análisis muy detallado que permita combinar los aspectos fisonómicos señalados con los taxones florísticos integrantes del matorral, sobre todo con la importancia relativa de cada una de ellas en las distintas situaciones.

a) Elementos dispersos de *Spartocytisus supranubius*.

Este tipo de vegetación se adapta a una morfología lávica de coladas domáticas en bloques. Las dificultades de acumulación superficial de finos determinan el bajo grado de cobertura de esta manifestación vegetal. Desde el punto de vista de su distribución, una de sus características más llamativas es cierta repetición espacial, ya que suele combinarse con otros tipos de vegetación para crear particulares mosaicos que configuran distintas unidades de paisaje vegetal.

b) Concentraciones locales de *Spartocytisus supranubius* con ejemplares aislados de *Argyranthemum teneriffae* y de *Tolpis webbii*.

Otra de las expresiones del retamar que se distingue por su pobreza florística y su escaso recubrimiento se localiza también en los derrames de lava de los conjuntos domáticos. Las superficies lávicas de rocas heterométricas y de considerable tamaño imponen una limitada presencia de la vegetación, que se reduce a pocos ejemplares de *Spartocytisus supranubius*, *Argyranthemum teneriffae* o *Tolpis webbii*. Este tipo de vegetación arbustiva se reconoce en algunas de las coladas de Montaña Blanca y Montaña Rajada.

c) Matorral de *Spartocytisus supranubius*, *Argyranthemum teneriffae*, *Descurainia bourgaeana*, *Nepeta teydea* y *Scrophularia glabrata*.

La abundancia de ejemplares de *Spartocytisus supranubius*, a la que se añade la presencia variable de las demás especies, permite hablar de un matorral que puede alcanzar localmente una cobertura del 80%. Este tipo de vegetación caracteriza un sector de una colada domática del atrio oriental.

d) Concentraciones locales de *Adenocarpus viscosus*.

En el conjunto de Las Cañadas, los codesos cobran importancia en sustratos compuestos por piroclastos, pero con cierto grado de equilibrio, sobre coladas de fragmentos escoriáceos, y en depósitos relativamente estabilizados. Por este motivo, en los derrames lávicos del atrio oriental las concentraciones de *Adenocarpus viscosus* se recono-

cen sólo en determinados sectores y no consiguen un destacado desarrollo superficial, pero en algunos casos forman parte, junto a otras manifestaciones arbustivas, de mosaicos de vegetación característicos de estas formas construidas por erupciones sálicas.

e) Matorral de elementos jóvenes de *Pterocephalus lasiospermus*

Las agrupaciones de plántulas y ejemplares jóvenes de *Pterocephalus lasiospermus* constituyen un tipo de vegetación característica de los recuencos y llanos intralávicos rellenos de pumitas o cubiertos de escorias, típicos de coladas domáticas.

f) Matorral abierto de *Pterocephalus lasiospermus*, *Adenocarpus viscosus* y *Spartocytisus supranubius*.

El matorral caracterizado por la abundancia de *Pterocephalus lasiospermus*, pero integrado además por *Adenocarpus viscosus* y *Spartocytisus supranubius*, se relaciona con las superficies pumíticas que recubren en algunos lugares las coladas domáticas. Se trata de un matorral con un recubrimiento discontinuo que oscila por lo general entre 20-40% de la superficie.

g) Ejemplares dispersos de *Argyranthemum teneriffae*, *Scrophularia glabrata* y *Descourainia bourgaeana*.

Sobre los materiales lávicos recientes de naturaleza sálica y, concretamente, en sectores con morfología en bloques, apenas se distingue vegetación, salvo algunas plantas de pequeño tamaño y muy aisladas de *Scrophularia glabrata*, *Argyranthemum tene-*

riffae y *Descurainia bourgaeana*. Estos rasgos de la vegetación se explican por la masividad de la roca y las dificultades para la acumulación superficial de fracción fina que impone la superficie muy fracturada de estas coladas.

h) Ejemplares aislados de *Erysimum scoparium*, *Nepeta teydea*, *Echium auberianum* y *Viola cheiranthifolia*.

En las potentes acumulaciones de pumitas cercanas a las bocas eruptivas de Montaña Blanca y Montaña Rajada se desarrolla una vegetación muy rala, de elementos aislados de *Nepeta teydea*, *Echium auberianum*, *Erysimum scoparium*, *Viola cheiranthifolia*, *Descurainia bourgaeana* y, puntualmente, de *Silene nocteolens*. Llama la atención la significativa variedad florística que presenta a pesar de que su recubrimiento no supera el 5% de la superficie.

i) Ejemplares dispersos de *Juniperus cedrus*.

Esta especie, característica junto a *Rhamnus integrifolia*, de los cejos rocosos de la pared de Las Cañadas, puede prosperar en los escarpes pedregosos de hasta 20-30 m de altura de los frentes y de los bordes de las coladas domáticas. Así lo atestiguan algunos ejemplares de muy diferente edad que viven en los derrames de Montaña Rajada y Montaña Blanca.

LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS COLADAS

Los diversos tipos de vegetación que existen en el sector oriental del atrio de Las Cañadas se juxtaponen y se combinan espacialmente. Algunos de ellos definen por sí solos la vegetación de algunos lugares, pero es más frecuente que se entremezclen, tejiendo unidades propias de sectores concretos. De este modo, considerando la totalidad del parque nacional, en el área de las coladas domáticas del atrio oriental de Las Cañadas, el matorral de cumbres se caracteriza por constituir un mosaico de teselas de superficie variable, que se alternan con ritmos espaciales muy diferentes. Ellas reflejan perfectamente la complejidad de la geografía de la vegetación del parque nacional y de este sector en particular, sin que se pierda el auténtico significado geográfico de las

variaciones espaciales de la vegetación por reducirlas a lo que realmente corresponde a modificaciones puntuales del hábitat.

1. Aparente ausencia de cormófitos en coladas recientes en bloques

Los derrames más recientes de Montaña Blanca y de Montaña Rajada, y de un modo particular los que discurrieron hacia el sur de esta alineación de edificios domáticos, tienen todavía una morfología muy fresca. Son coladas muy masivas, de superficies irregulares, con grandes bloques separados por profundas grietas y sin recubrimiento de piedra pómez. Los bloques rocosos de grandes dimensiones, la gran profundidad de las grietas, las agudas aristas de brillante obsidiana, los voluminosos frentes, etc., son los rasgos típicos de este tipo de colada lávica (Figura 2). En algunas de ellas, como las conocidas por los expresivos topónimos del Tabonal Negro o el Valle de Las Piedras Arrancadas, hay que observar de una vez la totalidad del



Figura 2.- Aparente ausencia de cormófitos en coladas recientes en bloques.

derrame para reconocer elementos morfológicos como los arcos de empuje, los muros laterales de enfriamiento con sus pasillos asociados, o los potentes lóbulos laterales y frontales, pues la gran rugosidad de la superficie desdibuja estas formas en la observación de detalle. Incluso, hay casos, como el Tabonal Negro, en los que los arcos de empuje están muy apretados y poco definidos; sólo se perciben lo necesario para conocer la dirección del flujo, pero no hay pasillos ni rellanos intermedios.

La presencia de cormófitos en este tipo de sustrato es inapreciable. Son espacios absolutamente minerales, en los que las escorias volcánicas y la fracción fina se acumulan en el fondo de las grietas y oquedades, a donde llegan las semillas pero no la luz. Sólo en oquedades escoriáceas superficiales o en alguna fisura de las caras de los bloques se advierte algún ejemplar de pequeño porte y muy aislado de *Argyranthemum teneriffae*, *Scrophularia glabrata* o *Descurainia bourgaeana*. En algunos de estos derrames, las formas estructurales mayores, como los muros laterales de enfriamiento u hondonadas poco sobresalientes, generadas por la presión ligera del borde de la colada con algún obstáculo, permiten la presencia de estrechos corredores escoriáceos con menos oquedades, donde se desarrollan *Pterocephalus lasiospermus*, *Spartocytisus supranubius*, *Descurainia bourgaeana* y *Adenocarpus viscosus* en variadas proporciones, alcanzando aquí la vegetación el máximo recubrimiento apreciable en estas coladas (10-15%).

Estos rasgos generales se alteran localmente allí donde las coladas domáticas se recubren

por materiales de origen torrencial, procedentes de alguna forma topográfica sobresaliente a la que se ha adosado el derrame lávico, o donde el flujo domático rodea parte de una forma previa -islote-. En estos casos existen manchas de un matorral algo más cerrado, propio de depósitos sedimentarios o de coladas de diferente morfología superficial o de mayor antigüedad.

Sólo en los derrubios de los taludes de los bordes externos de las coladas se puede observar un matorral muy abierto -20-30%- y discontinuo, integrado en su mayor parte por *Pterocephalus lasiospermus* y por algún ejemplar de *Spartocytisus supranubius* y *Descurainia bourgaeana*.

2. Matorral muy discontinuo en coladas recientes con depósitos pumíticos locales

Los flujos domáticos anteriores a las últimas proyecciones de pómez y situados en la trayectoria de éstas tienen acumulaciones locales de este tipo de piroclastos que se concentran en las líneas más deprimidas de los arcos de empuje y en los pasillos que limitan hacia el interior los muros laterales de enfriamiento. Estas concentraciones son más numerosas y extensas y desdibujan en mayor medida la morfología de las coladas cerca de las bocas eruptivas, hasta desaparecer en la amplia curvatura del frente, donde la afluencia de pumitas ha sido menor y donde no se reconocen pasillos internos ni rellanos, pues no existen formas indicativas del flujo.

Las áreas más próximas a las bocas tienen una vegetación con unos rasgos y una organización espacial similares a los de otros tipos de coladas - tipo 4. *Mosaico de matorrales*

en coladas de edad media con estrechos pasillos de pómez-, pero la mayor parte de la superficie de estos flujos lávicos tiene una morfología superficial de bloques de gran tamaño y muy aristasos sin vegetación aparente. Sólo al entrar en ellos se descubre entre los bloques algún ejemplar muy disperso y de poco porte de *Scrophularia glabrata* y de *Nepeta teydea*, así como alguna retama joven que sale de las grietas que a veces rompen las superficies masivas de los bloques de roca. La existencia de lugares con elementos rocosos de menores proporciones, y por tanto cavidades también más pequeñas, provoca la presencia de acumulaciones puntuales de escorias, de muy escasa superficie, de planta fundamentalmente lineal y de distribución muy irregular, que retienen los fragmentos de pómez en superficie. Así, la gran irregularidad topográfica de la superficie de las coladas causa la existencia de islotes ecológicos, no visibles desde el exterior, con concentraciones de *Pterocephalus lasiospermus* sobre las pumitas y de *Erysimum scoparium* y *Spartocytisus supranubius*, ésta

en menor número pero con mayor porte, entre los bloques más pequeños. El recubrimiento del matorral en estas pequeñas "islas" puede alcanzar un 20% de su superficie, pero en el conjunto del derrame lávico es muy inferior al 5% (Figura 3).

3. Matorral localmente cerrado en colada de edad media sin pómez

Por la propia dinámica relacionada con el carácter viscoso de la lava, no es habitual que en las coladas domáticas se produzcan variaciones morfológicas a lo largo de su recorrido. Por ello, cuando existen se deben a la presencia de bruscos cambios de pendiente o de obstáculos al flujo -pueden ser los muros laterales de enfriamiento del propio derrame o algún impedimento topográfico externo- que producen un amontonamiento lávico que desdibuja los elementos morfoestructurales característicos (Romero *et al.*, 2006). Estas alteraciones morfológicas se traducen en modificaciones de la microtopografía que afectan sólo parcialmente a algu-

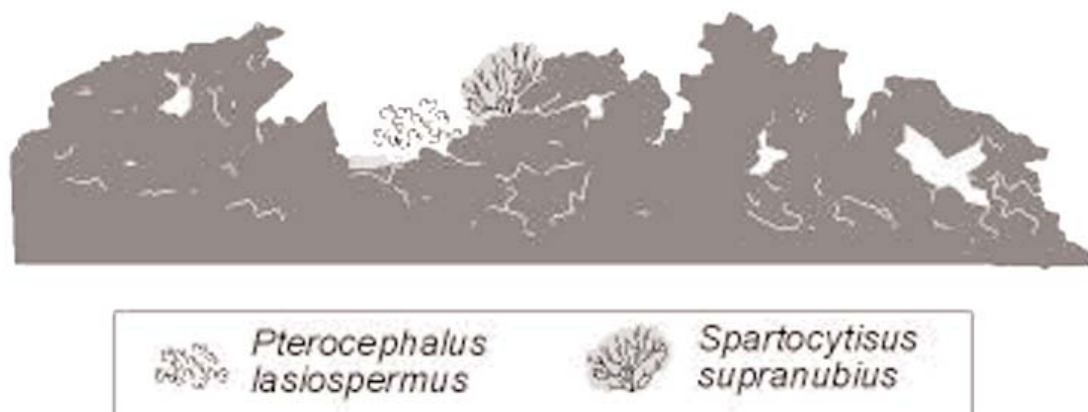


Figura 3.- Matorral muy discontinuo en coladas recientes con acumulaciones locales de pómez.

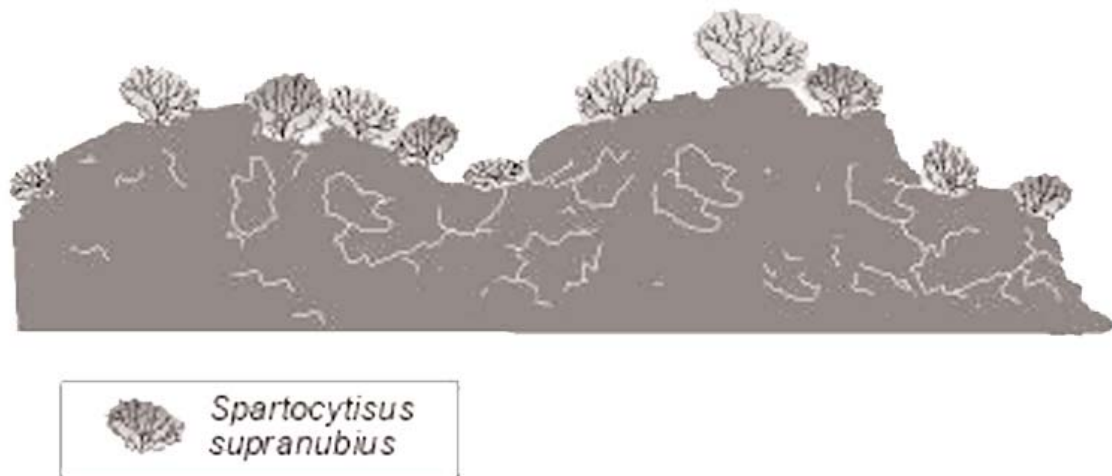


Figura 4.- Matorral relativamente cerrado en colada de edad media sin pómez.

nas coladas, ocupando espacios de extensión variable, y provocan la presencia de un matorral de características singulares.

Alguna colada de la fase intermedia de M. Blanca muestra una superficie suficientemente amplia como para que esta situación fitogeográfica pueda ser considerada como una unidad espacial más, aunque se repita en otros puntos de escaso significado espacial para la escala de análisis de este trabajo. La clara estructura en arcos de empuje que caracteriza el arranque y el área distal de la colada aparece desorganizada en su parte central, de manera que no existen rellanos o pasillos entre las franjas rocosas sobresalientes. Es una superficie accidentada de carácter pétreo, muy escoriácea, con grandes desniveles, pero sin grandes bloques ni profundas grietas. Además, su relativa antigüedad ha favorecido la meteorización de sus elementos morfológicos más sobresalientes y la acumulación de escorias y fragmentos de lava en las oquedades y en las líneas

de topografía relativa más baja, directamente proporcionadas por la morfología volcánica y que hoy sirven de vías de escorrentía muy esporádica. Este sector apenas presenta depósitos pumíticos, por su relativa lejanía del foco emisor y porque las pequeñas acumulaciones que existen están cubiertas por escorias (Figura 4).

Sobre este sustrato lávico se localiza el matorral de mayor recubrimiento local de las coladas domáticas del atrio oriental de Las Cañadas (80%). La especie dominante y que proporciona ese nivel de recubrimiento es *Spartocytisus supranubius*, que ocupa un 40-50% de la superficie rocosa y adquiere mayor densidad y continuidad en las áreas deprimidas lineales. La composición florística no es muy diferente a la de la situación tratada anteriormente -2. Matorral muy discontinuo en coladas recientes con depósitos pumíticos locales-, con presencia variable de *Descurainia bourgaeana*, *Argyranthemum teneriffae* y *Erysimum scoparium*, pero con la

diferencia del marcado protagonismo de *Spartocytisus supranubius* y de la escasez de *Pterocephalus lasiospermus*, muy abundante, sin embargo en los derrubios del talud del borde de la colada.

4. Mosaico de matorrales en coladas de edad media con estrechos pasillos de pómez

La vegetación de estos derrames lávicos presenta una organización regular en franjas alternantes de matorral en hondonadas longitudinales, transversales a la dirección general del flujo, y de ejemplares muy aislados de especies relativamente rupícolas en los afloramientos rocosos paralelos. Este orden, así como las variaciones del nivel de recubrimiento y de la composición florística se relacionan con coladas domáticas de diferente edad, pero casi todas pertenecientes a una fase intermedia, previa a las principales emisiones pumíticas de Montaña Blanca, es decir, anteriores a 2.020 b.p. (Abalay *et al.*, 1995). La morfología de las coladas también tiene un papel determinante en la configuración del mosaico vegetal, pues un rasgo común a todas ellas es la existencia de arcos de empuje muy bien definidos. Incluso en los derrames más modernos, como el arranque de alguna colada en bloques de Montaña Rajada o la última de Montaña Majúa, se observa un paisaje vegetal muy similar al de las inmediatamente más antiguas, con la única diferencia de que los pasillos son aún más estrechos y más discontinuos.

Debido a que en estas coladas las líneas pétreas sobresalientes de los arcos de empuje tienen una mayor superficie que los rellanos, cabría esperar que el recubrimiento general de la vegetación fuera bajo. Sin

embargo, salvo en los casos particulares citados, la relativa antigüedad de estas formas hace que la presencia de vegetación en las áreas rocosas sea superior que en los flujos más modernos, pues han ido perdiendo su marcada aspereza y hay muchas escorias desprendidas y fragmentos rocosos rellenando los huecos más pequeños, aumentando así las oportunidades de prosperidad de la vegetación (Figura 5).

En los sustratos pétreos, la superficie más frecuente ocupada por el matorral es el 30-40% de la superficie analizada. La especie dominante es *Spartocytisus supranubius*, de la que se pueden encontrar ejemplares de gran recubrimiento individual; la segunda en importancia es *Descurainia bourgaeana*, seguida de *Argyranthemum teneriffae* y de *Scrophularia glabrata*, y, con una representación muy inferior, *Erysimum scoparium* y *Tolpis webbii*. En los estrechos pasillos cubiertos con una capa poco espesa de pumitas se desarrollan importantes poblaciones de *Pterocephalus lasiospermus*, que caracterizan por sí solas estos ambientes en la mayor parte de los casos, alcanzando un recubrimiento del 50%. Con ella conviven algunos ejemplares muy aislados de *Spartocytisus supranubius* y de *Descurainia bourgaeana* allí donde hay escorias dispersas superpuestas a la pómez o sobresalen fragmentos rocosos de la superficie de ésta. Pero estos pasillos y rellanos pueden presentar variantes, pues en los más próximos a los focos de proyección de pumitas, como ocurre en alguna colada vertida al sur desde Montaña Blanca, *Pterocephalus lasiospermus* tiene un protagonismo marcadamente inferior y es sustituida por *Adenocarpus viscosus*. A veces, el arranque de estos flujos ha sido superpues-

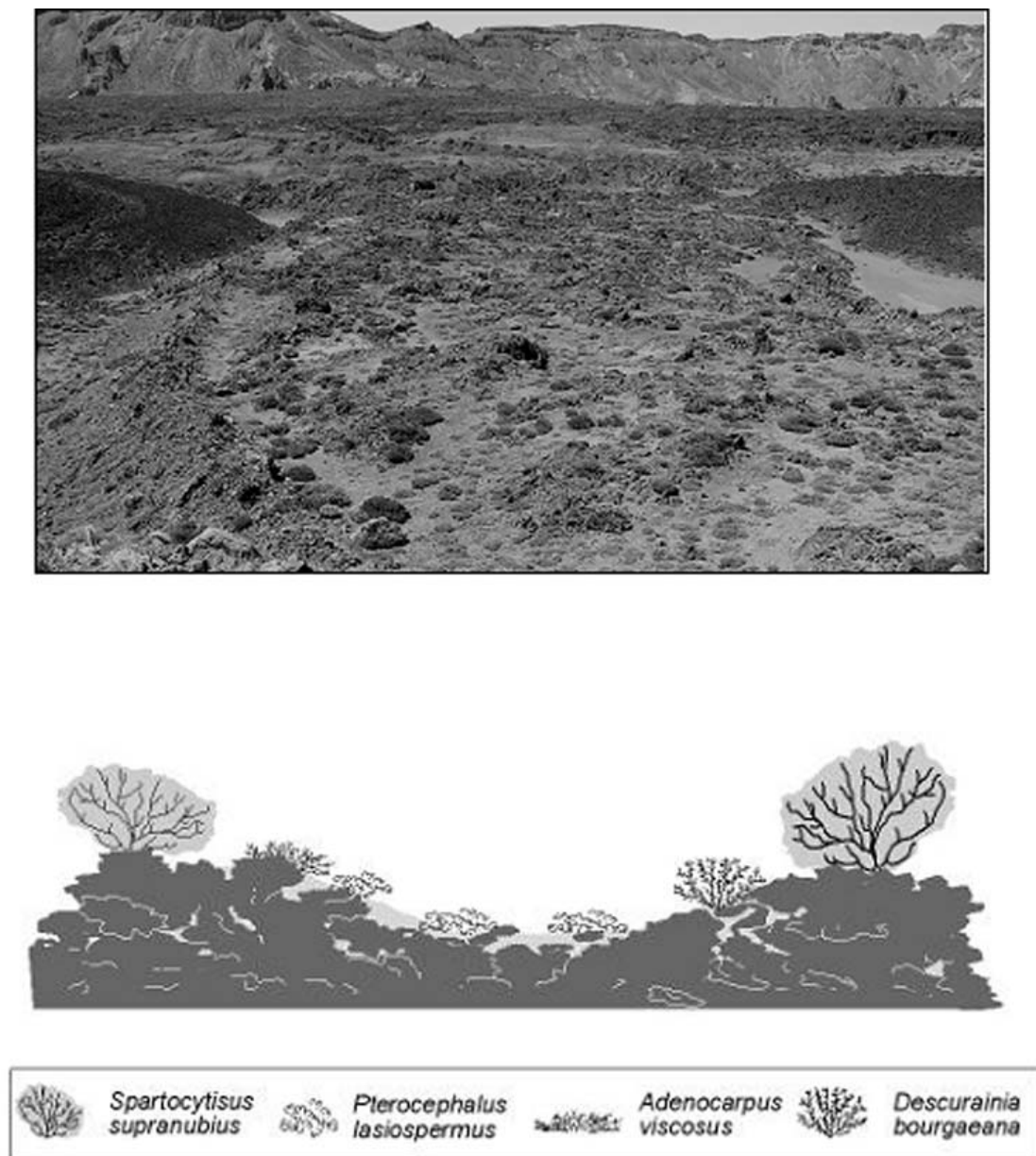


Figura 5.- Vista general y detalle del mosaico de matorrales en coladas de edad media con pasillos estrechos de pumitas.

to por otro inmediatamente posterior y con los mismos rasgos morfológicos, de manera que sólo introduce un marcado desnivel topográfico en el frente y los bordes del más reciente. Al pie de éste hay llanos de pumitas de mayor extensión que los pasillos, que funcionan como áreas endorreicas, y cuyos sectores centrales suelen estar desprovistos de

vegetación, pues *Pterocephalus lasiospermus* se mantiene sólo en sus bordes.

5. Mosaico de matorrales en coladas antiguas con pasillos anchos de pumitas

Las coladas del Volcán del Depósito y las más antiguas de Montaña Majúa, Montaña

Blanca y Montaña Rajada rellenan la mayor parte del fondo del atrio, constituyendo la base sobre la que discurren los derrames más modernos, que no las cubren totalmente y cuya vegetación ya se ha tratado. Son diferentes niveles domáticos muy potentes y superpuestos, que, a modo de terrazas escalonadas, configuran un palimpsesto en el que están decapitados por los más recientes y que, a su vez, sólo dejan ver las partes distales de los más antiguos, de manera que de todos ellos sólo se reconocen fragmentos.

Todos estos sectores tienen en común las características del sustrato, la morfología y los rasgos del matorral. Al tratarse de las coladas más antiguas, sus formas estructurales menores han desaparecido y de los marcados arcos de empuje que debieron tener sólo se conservan alineaciones rocosas poco sobresalientes y más distantes entre sí cuanto más cerca están de los cráteres. También se debe a su situación cronológica relativa el hecho de que la mayor parte presenten un importante recubrimiento de pumitas, de mayor continuidad y espesor en las áreas próximas a los puntos de proyección de éstas, llegando a configurar ondulados mares de pumitas de los que frecuente y regularmente sobresalen crestas de roca *in situ* paralelas entre sí y que corresponden a los puntos más altos de los arcos de empuje. De manera general, y a diferencia de las coladas tratadas anteriormente, los pasillos pumíticos tienen una anchura superior a la de las alineaciones de roca, y ello crea variaciones en las características del matorral (Figura 6).

En las interrupciones rocosas de la superficie pumítica destaca por su recubrimiento individual *Spartocytisus supranubius* (10%), sobre

todo donde la roca es más compacta; también hay *Scrophularia glabrata* y, más excepcionalmente, *Descurainia bourgaeana* y *Nepeta teydea*. Donde el afloramiento rocoso es más escoriáceo y hay más fragmentos sueltos, aunque sin continuidad de finos en superficie, puede haber un matorral abierto de *Spartocytisus supranubius* y *Carlina salicifolia*, acompañadas aquí y allá de *Scrophularia glabrata*, que recubre un 40-50% de la superficie; en su base, donde se acumulan fragmentos más pequeños, hay *Pterocephalus lasiospermus*, cuyos ejemplares ascienden más cuanto más derruida está la colada y hay más finos. En la orla externa de los rellanos de pumitas hay un matorral relativamente cerrado (60%) dominado por *Pterocephalus lasiospermus*, seguido de *Spartocytisus supranubius*, y al que se incorpora algún ejemplar joven de *Adenocarpus viscosus*. Pero este hecho no debe forzar la valoración del recubrimiento de estos pasillos, pues las áreas centrales de los rellanos están desprovistas de vegetación. Parece que el aumento de espesor de la capa de pómez en estas situaciones no favorece la presencia de *Pterocephalus lasiospermus*, que en estas amplias formas sólo tiende a avanzar hacia el centro donde las pumitas están recubiertas por un enlosado de pequeñas escorias. A pesar de que puntualmente el grado de cobertura del matorral puede ser relativamente alto, el recubrimiento general en este tipo de coladas es bajo, pues no supera el 20-30%.

Hay sectores de gran espesor y continuidad de las pumitas, con muy poca roca *in situ*, y donde aquéllas están cubiertas por mucha escoria y piedra suelta de pequeño tamaño, procedentes de afloramientos puntuales.

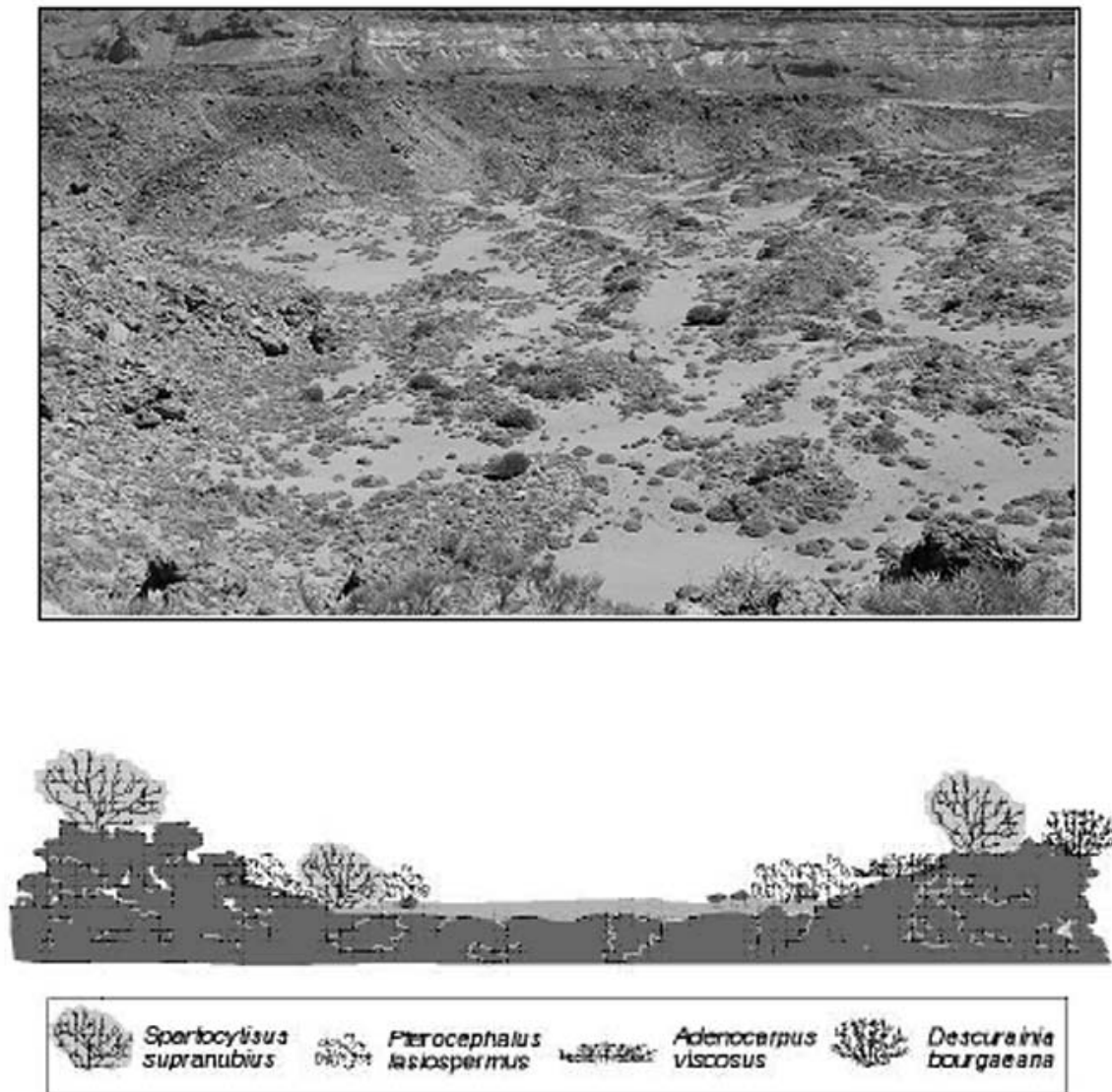


Figura 6.- Vista general y detalle del mosaico de matorrales en coladas antiguas con pasillos anchos de pumitas.

Aquí el matorral tiene una cobertura general mayor (40%) y algo más de continuidad y *Spartocytisus supranubius* adquiere una proporción similar a la de *Pteroccephalus lasiospermus*, asociándose a las acumulaciones de roca, mientras que la segunda forma pequeños grupos, algo abiertos, de ejemplares jóvenes en torno a los fragmentos rocosos más pequeños.

Estas características del mosaico se mantienen en la mayor parte de las coladas del Volcán del Depósito, el domo más antiguo

del atrio. En este caso no son las pumitas las que determinan la alternancia espacial de tipos de vegetación pues, aunque las emisiones de piroclastos subplinianos fueron posteriores, afectaron escasamente a estas superficies lávicas debido a la situación marginal de este domo al área de influencia de las proyecciones explosivas. Lo determinante aquí es la antigüedad de las coladas y su forma dominante en arcos de empuje, cuya meteorización ha favorecido la acumulación de escorias, gravas y finos en los amplios rellanos intermedios.

En los lugares más abruptos de los saltos rocosos correspondientes a los bordes de colada, la vegetación se abre mucho y se puede encontrar algún ejemplar de *Juniperus cedrus*. En el conjunto del parque nacional, esta especie suele aparecer preferentemente en los escarpes rocosos de la pared de Las Cañadas, pero, aunque de una manera excepcional, aparece tanto en estas coladas como en alguna de las más modernas de Montaña Rajada.

6. Mosaico de matorrales en coladas de edad media recubiertas de pómez

En el transcurso de su largo período de actividad eruptiva, Montaña Blanca también emitió derrames lávicos en dirección norte, que caracterizan el paisaje de una ancha franja de dirección NNE-SSW en el sector septentrional del atrio. Se reconocen al menos cinco flujos superpuestos y yuxtapuestos que, por su morfología y características de la capa de pómez, permiten reconocer dos fases de emisión diferenciadas. El recubrimiento de pumitas es el más extenso, continuo y potente de todo el atrio y se debe a la orientación hacia el norte de la columna eruptiva de M. Blanca (Felpeto, 2002) durante un episodio eruptivo posterior a la emisión de las coladas más antiguas de este sector y coetáneo o posterior a la de las más recientes.

Las coladas más modernas son las que se sitúan en el sector occidental y se reconocen dos derrames superpuestos. En ellas la capa de pumitas tiene un espesor medio de 0,17 m (Felpeto, 2002), siendo algo superior en los rellanos poco evidentes y estrechos de sus arcos de empuje muy poco definidos. Ello ha contribuido a que aquí no exista la alternan-

cia de afloramientos rocosos lineales y pasillos pumíticos perpendiculares a la dirección de las coladas y que sean los muros laterales de enfriamiento, con sus corredores longitudinales inmediatos, así como los flujos internos los que condicionen la distribución del matorral (Figura 7).

La conexión de las superficies rocosas bajo la continua y fina capa de pumitas favorece la presencia de *Spartocytisus supranubius* y, por tanto, una relativa continuidad del matorral y un recubrimiento general del 25-30%, que en los casos extremos es del 10 y del 50%. Aquí no existe una selección espacial de taxones tan precisa como en las coladas meridionales, de manera que *Spartocytisus supranubius* está en todas las situaciones microtopográficas y de sustrato, modificando simplemente su importancia relativa en el conjunto. En los lugares de mayor potencia de pómez esta especie comparte el territorio con ejemplares jóvenes de *Adenocarpus viscosus* y de *Pterocephalus lasiospermus*. Por tanto, el matorral está integrado por las mismas especies principales que en algunos pasillos pumíticos de las coladas meridionales, la diferencia está en que hay muchos menos ejemplares de *Pterocephalus lasiospermus*, mientras que hay algo más de *Adenocarpus viscosus* y *Spartocytisus supranubius* está mucho mejor representada. Donde la roca está escasamente cubierta de pumita, esta última especie tiene un protagonismo muy destacado y está acompañada de *Descurainia bourgaeana* y de ejemplares dispersos de *Erysimum scoparium* y de *Scrophularia glabrata*.

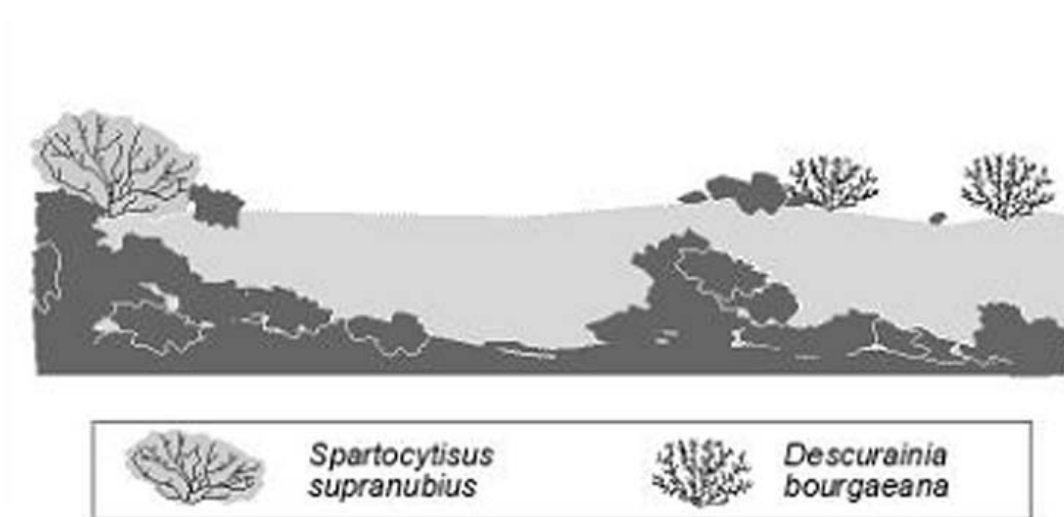


Figura 7.- Vista general y detalle del mosaico de matorrales en coladas antiguas con pasillos anchos de pumitas.

7. Matorral abierto en coladas antiguas con gran recubrimiento de pumitas

El paisaje del sector oriental está caracterizado por amplias superficies suaves con sustrato pumítico, pues la espesa capa de pómez -0,25-0,67 m (Felpeto, 2002)- oculta casi totalmente los elementos estructurales mayores de las coladas, de las que por tanto casi no hay evidencia de su morfología superficial,

sólo pequeñas líneas de roca muy discontinuas, correspondientes a arcos de empuje apenas visibles y bordes laterales de coladas, algo más marcados (Tabla 1).

En estas superficies suavemente onduladas, sin límite rocoso, el matorral se ordena siguiendo la topografía relativa y el espesor de la capa pumítica. En la áreas más alejadas de M. Blanca el matorral es abierto (25-

Unidad espacial de vegetación	1. Aparente ausencia de cormófitos en coladas recientes en bloques	2. Matorral muy discontinuo en coladas recientes con depósitos pumíticos locales	3. Matorral localmente cerrado en colada de edad media sin pómez	4. Mosaico de matorrales en coladas de edad media con estrechos pasillos de pumitas	5. Mosaico de matorrales en coladas antiguas con pasillos anchos de pumitas	6. Mosaico de matorrales en colada de edad media recubiertas de pómez	7. Matorral abierto en coladas antiguas con gran recubrimiento de pumitas	8. Aparente ausencia de cormófitos en coladas de edad media totalmente recubiertas de pómez
Recubrimiento general (%)	< 2	< 5	40-50	30	20-30	25-30	5	< 5
Continuidad (1)	Ausencia de matorral	Ausencia de matorral	Media	Fisonómica: media Florística: mínima	Fisonómica: baja Florística: mínima	Fisonómica: media Florística: mínima	Baja	Ausencia de matorral
Recubrimiento máximo (%)	2	20	80	Lava: 30-40 Pómez: 50	Lava: 30-40 Pómez: 20	Lava: 30-40 Pómez: 15	8-10	10
Principales especies florísticas	- <i>Argyranthemum teneriffae</i> - <i>Scrophularia glabrata</i>	- <i>Spartocytisus supranubius</i> - <i>Pterocephalus lasiospermus</i>	- <i>Spartocytisus supranubius</i>	Lava: - <i>Spartocytisus supranubius</i> Pómez: - <i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Lava: - <i>Spartocytisus supranubius</i> Pómez: - <i>Pterocephalus lasiospermus</i>	Lava: - <i>Spartocytisus supranubius</i> Pómez: - <i>Adenocarpus viscosus</i> - <i>Pterocephalus lasiospermus</i>	- <i>Spartocytisus supranubius</i> - <i>Descurainia bourgaeana</i>	- <i>Erysimum scoparium</i> - <i>Viola cheiranthifolia</i> - <i>Echium auberianum</i> - <i>Nepeta teydea</i>

(1) Se considera la continuidad del matorral independientemente de su grado de recubrimiento. Cuando es necesario se especifica la diferencia entre la continuidad fisonómica y la continuidad florística.

Tabla 1. Síntesis de los principales rasgos de las unidades espaciales de vegetación de las coladas domáticas del atrio oriental del Teide.

30%) y en las partes altas de las suaves hondanadas sólo hay *Spartocytisus supranubius*, a la que se añaden *Descurainia bourgaeana* y *Erysimum scoparium* si aflora algo de roca. Hay poblaciones destacadas de *Adenocarpus viscosus*, pero sin llegar a formar una mancha continua, con ejemplares de edades variadas, localmente concentrados en un nivel topográfico intermedio. Debajo de éstos, *Pterocephalus lasiospermus* forma una aureola en torno a los amplios fondos desprovistos de vegetación. Pero la mayor parte de la superficie de este sector oriental se caracteriza por la dispersión de los vegetales (5-10%) y por un empobrecimiento florístico, con la desaparición de los taxones característicos de los rellanos y pasillos (*Adenocarpus viscosus* y *Pterocephalus lasiospermus*). Las únicas especies presentes son *Spartocytisus supranubius* y *Descurainia bourgaeana* y se sitúan preferentemente en

los sectores de topografía más expuesta, en los que la capa de pumitas, aun siendo gruesa, es menos potente que en las hondanadas.

8. Aparente ausencia de cormófitos en coladas de edad media totalmente recubiertas por pumitas

Los grandes derrames de M. Blanca y de M. Rajada están cubiertos en su arranque por coladas de morfología similar, pero con tan poco desarrollo longitudinal que no llegan a entrar en el atrio propiamente dicho, sino que se quedan topográficamente colgadas en torno a las bocas, contribuyendo a la forma de los dos edificios domáticos. Dentro de estas respectivas etapas de menor emisión lávica, las más recientes corresponden fitogeográficamente al apartado 1. (Aparente ausencia de cormófitos en cola-

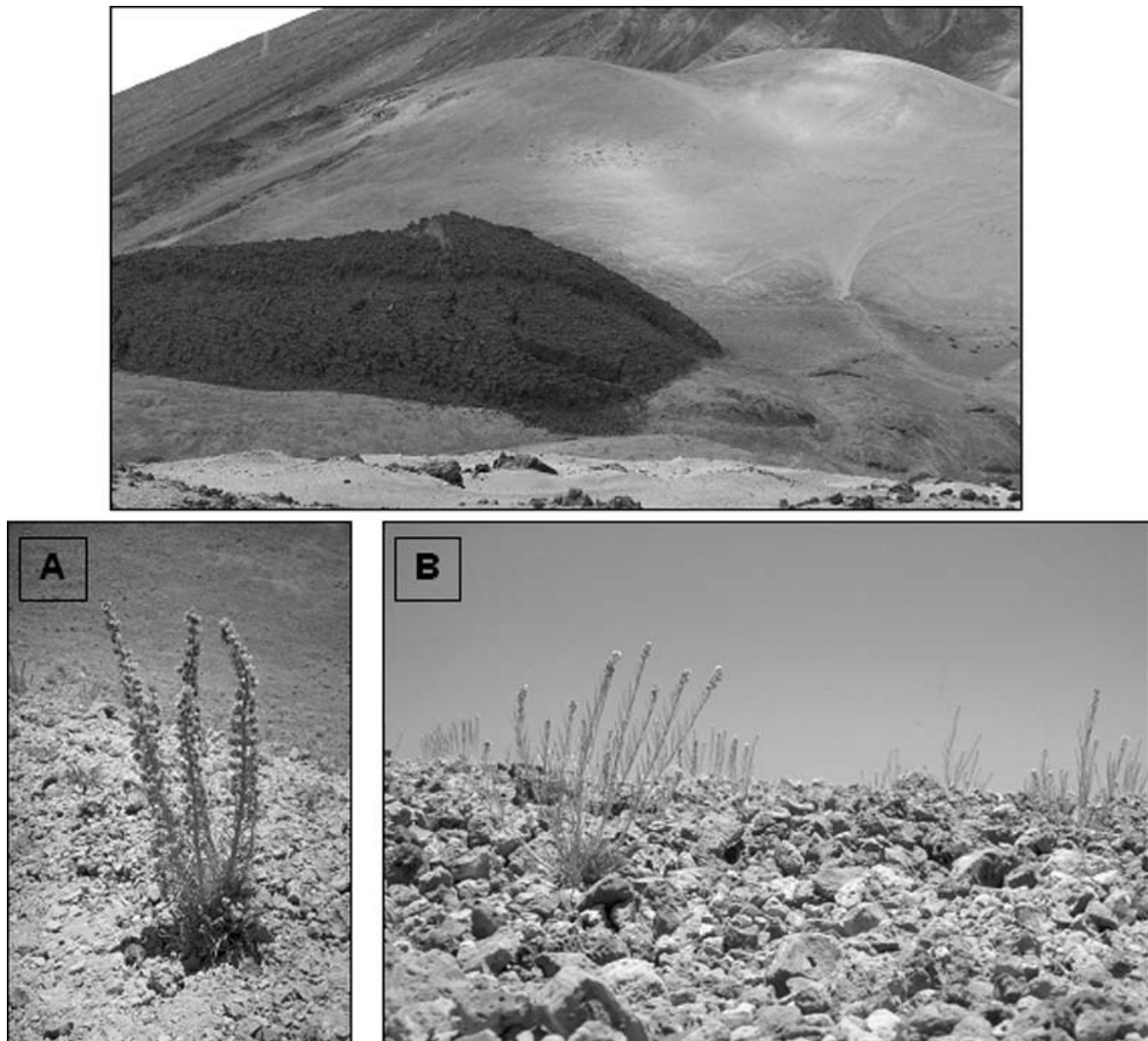


Figura 8.- La ausencia de cormófitos en las laderas de Montaña Blanca -coladas de edad media totalmente recubiertas de pómez- es sólo aparente. Algunas de las especies más características son *Echium auberianum* (A) y *Erysimum scoparium* (B).

das recientes en bloques), pero las situadas en el E y N de M. Blanca y en el N de M. Rajada están casi enteramente recubiertas por pumitas. Los únicos afloramientos rocosos que se reconocen en ellas son los saltos rocosos de los frentes de las coladas y en algunas de M. Blanca sólo se intuyen sus formas por el relieve, no por el tipo de sustrato.

En los bordes pétreos de las pequeñas lenguas de M. Blanca y de las tortas septentrionales de M. Rajada sólo hay *Spartocytisus*

supranubius y *Descurainia bourgaeana*, formando manchas dispersas de matorral muy abierto, con un recubrimiento local máximo del 10-15%. En las laderas de M. Blanca, el gran espesor del depósito pumítico - 3,50 m (Felpeto, 2002)- provoca la ausencia aparente de cormófitos y sólo en detalle se pueden observar agrupaciones puntuales de *Spartocytisus supranubius* y de *Adenocarpus viscosus* en situaciones de ladera donde también hay escorias (Figura 8). En la cumbre y terraplenes altos de M. Blanca, sobre

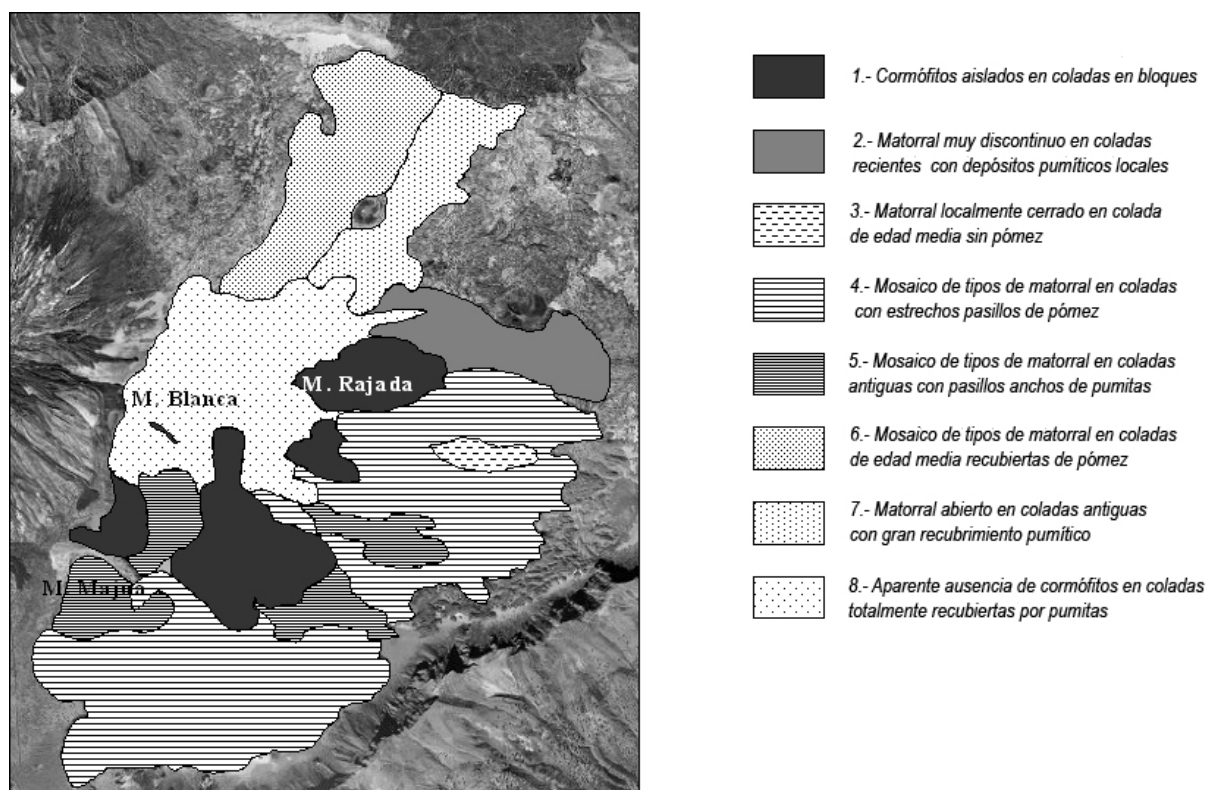


Figura 9.- Croquis de las unidades espaciales de vegetación de las coladas del conjunto domático V. del Depósito-M. Majúa-M. Blanca-M. Rajada).

INFLUENCIA (1) DE DEPÓSITOS SUBPLINIANOS →	Mínima	Media	Máxima
Reciente	Cormófitos aislados en coladas en bloques (1)	Matorral muy discontinuo en coladas con depósitos pumíticos locales (2)	
Media	Matorral localmente cerrado en colada sin pómez (3)	Mosaico de tipos de matorral en coladas con estrechos pasillos de pómez (4)	Mosaico de tipos de matorral en coladas recubiertas de pómez (6) Aparente ausencia de cormófitos en coladas totalmente recubiertas de pómez (8)
Antigua	Mosaico de tipos de matorral en coladas con pasillos anchos sin pumitas (5)	Mosaico de tipos de matorral en coladas con pasillos anchos de pumitas (5)	Matorral abierto en coladas con gran recubrimiento pumítico (7)
EDAD (2) RELATIVA ↑			

(1): El grado de influencia depende de la cercanía a M. Blanca y de la localización respecto a la orientación hacia el norte de su columna eruptiva.

(2): Los intervalos de edad relativa se han establecido en función de su efecto en la morfología de las coladas y en las características de la vegetación a partir de la evolución establecida por Romero Ruiz *et al* (2006).

Tabla 2.- Combinación de los dos factores principales de la geografía del matorral -edad relativa e influencia de las pumitas- en las coladas domáticas del atrio oriental del Teide

potentes acumulaciones de piroclastos pumíticos de mayores dimensiones que los que cubren las áreas distales de los derrames, se desarrollan *Viola cheiranthifolia*, también en el sector oriental de M. Rajada, *Erysimum scoparium*, *Descurainia bourgaeana*, *Echium auberianum* y *Nepeta teydea*. Estas especies se agrupan en poblaciones de gran sociabilidad intraespecífica que presentan claras preferencias por distintos grados de inclinación del sustrato, unas por la mayor retención de humedad en los terrenos llanos, otras, quizá, por el menor impacto de pisadas en las áreas pendientes de tránsito restringido (Figura 9 y Tabla 2).

CONCLUSIONES

Las condiciones climáticas del Alto Tenerife son tan determinantes para las características de la vegetación como para la intensidad y el ritmo de funcionamiento de los mecanismos de transformación del sustrato. Por ello, además de dificultar en gran medida la presencia de macrofanerófitos, las bajas temperaturas mínimas y la escasez de precipitaciones provocan que los procesos fundamentales que afectan a la superficie del roquedo sean los de meteorización mecánica, lo que ha permitido que todavía se reconozcan las formas volcánicas originales configuradas hace más de 4.000 años. La ausencia de una superficie de alteración obstaculiza e impone un ritmo muy lento a la colonización vegetal, por lo que el matorral suele ser muy abierto y estar integrado mayoritariamente por especies tolerantes a la falta de ese recurso. En las coladas domáticas del atrio oriental de Las Cañadas, los materiales muy fragmentados de los depósitos de piroclastos subplinianos aceleran e intensifican el

aporte de una fracción fina que actúa favorablemente para la instalación del matorral. Sin embargo, donde la capa de pómez alcanza grandes espesores ralentiza y modifica el proceso de colonización vegetal. El efecto ecológico de estos depósitos de origen explosivo es tan significativo que anula la influencia del ambiente climático local en la geografía de la vegetación de estas coladas.

BIBLIOGRAFÍA

Ablay, G.; G. Ernest; J. Martí y R. Sparks (1995): The 2ka subplinian eruption of Montaña Blanca. Tenerife. *Bulletin of Volcanology* 57: 337-355

Felpeto, A. (2002). *Modelización física y simulación numérica de procesos eruptivos para la generación de mapas de peligrosidad volcánica*. Tesis Doctoral. Departamento de Volcanología. CSIC. Madrid. Inédita.

Fernández Navarro, L. (1916): "El Teide y la Geología de Canarias". Conferencia pronunciada en el Casino de Santa Cruz de Tenerife.

Humboldt, A. (1995): *Viaje a Las Islas Canarias*. Ed. Francisco Lemus. S/C de Tenerife. Traducción de Lisandro Alvarado de un fragmento del Tomo I de *Voyages aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799-1804 par A. de Humboldt et A. Bonpland, rédigé par Alexandre de Humboldt; avec un atlas géographique et physique*. París. 8ª edición. 1816.

Martín Osorio, V.E. y W. Wildpret de La Torre (1999): "Evolución de la flora y vegetación de Las Cañadas del Teide en los últimos 50

años (1946-1996)", en *Anuario del Instituto de Estudios Canarios*.

Martínez de Pisón, E. y F. Quirantes (1981). *El Teide*. Estudio geográfico. Ed. Interinsular Canaria S.A. Departamento de Geografía de la Universidad de La Laguna. S/C de Tenerife.

Martínez de Pisón, E.; M. E. Arozena; E. Beltrán y C. Romero (2005). *Estudios técnicos y científicos para la priorización de inversiones en el Parque Nacional del Teide*. Caracterización del paisaje del Teide para la solicitud de la declaración de éste como Bien Natural del Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Inédito.

Rivas Martínez, S. et al. (1993a): "Comunidades vegetales de la Isla de Tenerife", en *Itinera Geobotánica*, 7. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Rivas Martínez, S. et al. (1993b): "Sinopsis de la vegetación de la Isla de Tenerife (Islas Canarias): Guía de la excursión", en *Itinera Geobotánica*, 7. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.

Romero Ruiz, C.; J. Dóniz Páez; L. García Caho y E. Coello de La Plaza (2006). Elementos morfológicos y disposición estructural del sistema domático Montaña Blanca - Montaña Rajada - Arenas Blancas. Estratovolcán Teide. Tenerife (Islas Canarias). V *Asamblea hispanoportuguesa de Geodesia y Geofísica*. Sevilla.

Sventenius, E.S. (1946): *Notas sobre la Flora de Las Cañadas de Tenerife*. Ministerio de Agricultura. Madrid.

Von Buch, L. (2004): *Descripción de la Isla de Tenerife*. Colección "Escala en Tenerife". Ed. Idea. S/C de Tenerife. Extraído del libro *Description physique des Iles Canaries*. París. 1836.

Wildpret, W. y V. E. Martín Osorio (1996): "Cartografía de la vegetación del Monumento Natural del Teide (Tenerife, Islas Canarias). Sectorización y evaluación del territorio", en *I Jornadas de la Asociación Internacional de Fitosociología*. F.I.P. Universidad de Oviedo.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras de este trabajo agradecen a la Dra. Carmen Romero Ruiz la predisposición a la discusión de cuestiones geomorfológicas, así como las atenciones técnicas y personales durante el trabajo de campo de Guillermo Ayala y Sonia Martín, guías del Parque Nacional del Teide.